

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年10月 4日

出願番号

Application Number:

特願2002-292493

[ST.10/C]:

[JP2002-292493]

出願人

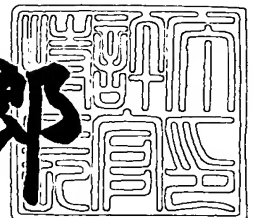
Applicant(s):

トヨタ自動車株式会社

2003年 6月 4日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3043355

【書類名】 特許願

【整理番号】 1023939

【提出日】 平成14年10月 4日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 F02D 13/00
F01L 13/00

【発明の名称】 内燃機関の制御装置

【請求項の数】 3

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

 【氏名】 不破 直秀

【特許出願人】

 【識別番号】 000003207

 【氏名又は名称】 トヨタ自動車株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100077517

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 石田 敬

 【電話番号】 03-5470-1900

【選任した代理人】

 【識別番号】 100092624

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 鶴田 準一

【選任した代理人】

 【識別番号】 100082898

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 西山 雅也

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 008268

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0211566

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 内燃機関の制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 アクセルペダルの踏込量に対応して燃焼室に吸入される空気の量を制御するための吸気量制御手段を複数個具備する内燃機関において、アクセルペダルの踏込量の変化に対する各吸気量制御手段の応答に予め定められた遅延時間を持たせたことを特徴とする内燃機関の制御装置。

【請求項 2】 上記遅延時間は、各吸気量制御手段が燃焼室に吸入される空気の量に影響を与えるタイミングが一致するように設定されることを特徴とする請求項 1 に記載の内燃機関の制御装置。

【請求項 3】 上記遅延時間は吸気量制御手段に対する制御保留時間と吸気量制御手段の応答遅れ時間との和であり、各吸気量制御手段における遅延時間が一致するように、各吸気量制御手段に対する制御保留時間が設定されることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の内燃機関の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は内燃機関の制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

内燃機関の燃焼室に吸入される空気の量（吸気量）を制御するための電子スロットル弁の作動を制御するための制御装置が、特許文献 1 に開示されている。当該文献の制御装置では、電子スロットル弁の開度はアクセルペダルの踏込量（アクセル踏込量）に応じて制御される。例えば、アクセル踏込量が大きくなり、したがって、要求トルクが大きくなると、電子スロットル弁の開度を大きくすることによって吸気量を多くし、これに伴って、燃料噴射弁から噴射する燃料の量（燃料噴射量）も多くする。これにより、内燃機関から要求トルクを出力させるようにしている。

【0003】

ところで、燃料は吸気弁が閉弁してから比較的短い期間に燃料噴射弁から噴射されることから、吸気弁が閉弁するずっと以前、例えば、吸気弁が開弁し始める前に、そのときの電子スロットル弁の開度から吸気量を推定し、この吸気量に基づいて空燃比が所望の空燃比となるように燃料噴射量を決定しておかなければならない。したがって、この場合、燃料噴射量は、吸気量が確定する前に決定されることになる。

【0004】

ところが、例えば、要求トルクが増大し続け、電子スロットルの開度が大きくされ続けているときには、この手順に従って燃料噴射量を決定すると、実際の吸気量が燃料噴射量を決定したときに推定されていた吸気量からずれてしまうので、空燃比が所望の空燃比とならない。

【0005】

そこで、特許文献1では、アクセル踏込量が大きくなったとしても、電子スロットル弁の開度を即座には大きくせず、一定の遅延時間が経過してから大きくするようにしている。ここで、吸気弁が閉弁するときの電子スロットル弁の開度が燃料噴射量を決定したときのアクセル踏込量に対応する電子スロットル弁の開度となるように、上記遅延時間を設定している。そして、アクセル踏込量に対応する電子スロットル弁の開度に基づいて燃料噴射量を決定している。これによれば、吸気弁が閉弁したときの電子スロットル弁の開度に基づいて燃料噴射量を決定したことになり、したがって、空燃比が所望の空燃比となる。

【0006】

このように吸気量が変化し続けているときに、空燃比を所望の空燃比とするためには、吸気量を正確に推定して燃料噴射量を決定する必要がある。

【0007】

【特許文献1】

特開平10-89140号

【特許文献2】

特開2000-87766号公報

【特許文献3】

特開 2 0 0 1 - 1 5 9 3 2 4 号公報

【特許文献 4】

特開 2 0 0 1 - 1 5 9 3 2 5 号公報

【0 0 0 8】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、電子スロットル弁の他に吸気量を制御するための装置を具備する内燃機関が知られている。こうした内燃機関においても、吸気量が増減し続けているときに、空燃比を所望の空燃比とするためには、吸気量を正確に推定する必要がある。また、空燃比を所望の空燃比とするため以外にも、内燃機関の運転を正確に制御するためには、吸気量を正確に推定することは重要である。そこで、本発明の目的は、吸気量を制御するための複数の手段を具備する内燃機関において、吸気量を正確に推定することにある。

【0 0 0 9】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、1 番目の発明では、アクセルペダルの踏込量に対応して燃焼室に吸入される空気の量を制御するための吸気量制御手段を複数個具備する内燃機関において、アクセルペダルの踏込量の変化に対する各吸気量制御手段の応答に予め定められた遅延時間を持たせた。

2 番目の発明では、1 番目の発明において、上記遅延時間は、各吸気量制御手段が燃焼室に吸入される空気の量に影響を与えるタイミングが一致するように設定される。

3 番目の発明では、1 または 2 番目の発明において、上記遅延時間は吸気量制御手段に対する制御保留時間と吸気量制御手段の応答遅れ時間との和であり、各吸気量制御手段における遅延時間が一致するように、各吸気量制御手段に対する制御保留時間が設定される。

【0 0 1 0】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。図 1 は、本発明の 1 つの実施形態の内燃機関を示している。図 1 において、1 は機関本体、2 はシリンダ

ヘッド、3はシリンダブロック、4はピストン、5は燃焼室、6は燃料噴射弁、7は吸気弁、8は吸気ポート、9は吸気管、10は排気弁、11は排気ポート、12は排気管を示している。図1に示した内燃機関は、図示していない点火栓によって燃料に点火する火花点火式の4気筒内燃機関である。内燃機関は電子制御装置（ECU）13を具備し、このECU13には、アクセルペダル14の踏込量を検出するための踏込量センサ15が接続されている。

【0011】

吸気管9には、サージタンク16が形成されている。また、吸気管9内には、その流路を絞るための電子制御式のスロットル弁17が配置されている。スロットル弁17の開度が大きくされると、燃焼室5に吸入される空気の量（吸気量）が多くなる。スロットル弁17には、ステップモータ18が接続されており、スロットル弁17はこのステップモータ18によって駆動される。このステップモータ18はECU13に接続されており、ステップモータ18の作動はECU13によって制御される。

【0012】

また、吸気ポート8内には、燃焼室5内に流入する空気の流れを制御するための吸気制御弁19が配置されている。図2に示したように、吸気ポート8は2つの吸気ポート枝管8a、8bに分岐しており、吸気制御弁19は一方の吸気ポート枝管8b内に配置されている。吸気制御弁19はその開度が全開と全閉とのいずれか一方に制御可能であり、吸気制御弁19の開度が全閉とされると、空気は一方の吸気ポート枝管8aを介してのみ燃焼室5内に流入するので、燃焼室5内に流入した空気流はスワール流となる。もちろん、吸気制御弁19が全開とされたときの吸気量は吸気制御弁19が全閉とされたときの吸気量よりも多い。吸気制御弁19にも、ステップモータ20が接続されており、吸気制御弁19はこのステップモータ20によって駆動される。このステップモータ20はECU13に接続されており、ステップモータ20の作動はECU13によって制御される。

【0013】

また、吸気弁7には、それをリフトするための動弁装置21が接続されている。

。この動弁装置 2 1 は吸気弁 7 の最大リフト量および作用角を変更可能である。すなわち、動弁装置 2 1 は、例えば、図 3 に示した曲線 I N a、I N b、I N c などの異なるリフト曲線に沿って吸気弁 7 をリフトさせることができる。すなわち、本発明の動弁装置 2 1 は、吸気弁 7 の最大リフト量および作用角を最大とするリフト曲線 I N a とこれら最大リフト量および作用角を零とするリフト曲線との間で、リフト曲線を連続的に変更可能とされている。吸気弁 7 の最大リフト量および作用角が大きくなると、燃焼室 5 内に吸入される空気量（吸気量）が多くなる。

【0 0 1 4】

なお、図 3 において、曲線 E X は排気弁 1 0 のリフト曲線である。また、本発明では、リフト曲線が変わると、吸気弁 7 が開弁するタイミング、および、吸気弁 7 が閉弁するタイミングも変わる。また、動弁装置 2 1 は E C U 1 3 に接続されており、動弁装置 2 1 の作動は E C U 1 3 によって制御される。また、動弁装置 2 1 は、最大リフト量および作用角のいずれか一方のみを変更可能であってもよい。したがって、以下の説明では、吸気弁 7 の最大リフト量、または、作用角、または、これら両方をまとめて、吸気弁 7 の開弁量と称す。

【0 0 1 5】

第 1 実施形態では、スロットル弁 1 7 の開度、吸気制御弁 1 9 の作動位置、および、吸気弁 7 の開弁量（以下、これらをまとめて、吸気量制御手段の作動状態とも称す）は、アクセルペダル 1 4 の踏込量（以下、アクセル踏込量と称す）に対応して制御される。詳細には、アクセル踏込量が大きくなり、したがって、要求トルクが大きくなると、吸気量が多くなるように、吸気量制御手段の作動状態が制御される。

【0 0 1 6】

ところで、第 1 実施形態では、吸気弁 7 が閉弁されたときの吸気量（以下、吸気終了時の吸気量と称す）に基づいて、燃焼室 5 内の混合気の空燃比が目標空燃比となるように、燃料噴射弁 6 から噴射する燃料の量（燃料噴射量）を決定する。ここで、吸気行程が終了してから実際に燃料が噴射されるまでの時間は非常に短いことから、吸気終了時の吸気量を検出してから燃料噴射量を決定したのでは

、燃料を噴射するまでに燃料噴射量を決定することができない。

【0017】

そこで、第1実施形態では、吸気弁7が閉弁されるずっと以前に、燃料噴射量を決定する。そして、燃料噴射量を決定するときには、その時点で、吸気終了時の吸気量を推定した上で、燃料噴射量を決定する。ここで、推定された吸気量が実際の吸気量に正確に一致していれば、燃焼室5内の混合気の空燃比は目標空燃比となる。

【0018】

ところで、上述したように、第1実施形態では、燃料噴射量を決定するときに吸気終了時の吸気量を推定する。したがって、吸気終了時の吸気量を正確に推定する必要がある。ここで、アクセル踏込量の変化に対応して即座に各吸気量制御手段の作動状態を変化させていると、燃料噴射量の決定時（以下、単に、噴射量決定時と称す）に吸気終了時の各吸気量制御手段の作動状態を正確に予測することができず、したがって、吸気終了時の吸気量を正確に推定することができない。

【0019】

そこで、第1実施形態では、アクセル踏込量が変化したときには、一定の遅延時間が経過したときに各吸気量制御手段の作動状態を変更する。ここで、第1実施形態では、吸気終了時の各吸気量制御手段の作動状態が噴射量決定時より前のアクセル踏込量に対応した作動状態となるように、遅延時間が設定される。すなわち、ここでの遅延時間は、噴射量決定時からその直後に到来する吸気終了時までの時間よりも長く設定される。これによれば、噴射量決定時において、そのときのアクセル踏込量に基づいて、吸気終了時における吸気量を正確に推定することができる。

【0020】

次に、第1実施形態について図4を参照して説明する。図4において、 Gf は燃料噴射量の算出（決定）期間、 IN は吸気弁7の開弁期間、 t_{gf} は噴射量決定時、 t_i は吸気終了時、 Dth はスロットル弁17の開度、 Si は吸気制御弁19の作動状態、 Ai は吸気弁7の開弁量を示している。

【 0 0 2 1 】

図 4 に示した例では、時刻 t_0 において、アクセル踏込量が増大する。すると、図 4 で鎖線 TD 、 TS 、 TA で示したように、スロットル弁 17 の目標開度および吸気弁 7 の目標開弁量が増大せしめられ、一定時間後に吸気制御弁 19 の目標作動状態が全閉状態から全開状態に切り換えられる。そして、第 1 実施形態では、遅延時間 DP が経過した時刻 t_1 において、実際に、スロットル弁 17 の開度を増大する指令が発せられ、吸気制御弁 19 の作動状態を全閉状態から全開状態に切り換える指令が発せられ、吸気弁 7 の開弁量を増大する指令が発せられる。

【 0 0 2 2 】

これによって、吸気終了時 t_i におけるスロットル弁 17 の開度 D_{th} 、吸気制御弁 19 の作動状態 S_i 、および、吸気弁 7 の開弁量 A_i は、それぞれ、噴射量決定時 t_{gf} よりも前におけるスロットル弁 17 の目標開度、吸気制御弁 19 の目標作動状態、および、吸気弁 7 の目標開弁量となっている。したがって、噴射量決定時 t_{gf} において、スロットル弁 17 の目標開度、吸気制御弁 19 の目標作動状態、および、吸気弁 7 の目標開弁量に基づいて、吸気終了時 t_i における吸気量を正確に推定することができる。

【 0 0 2 3 】

図 5 は、第 1 実施形態に従って燃料噴射弁からの燃量の噴射を実行するためのルーチンを示している。図 5 に示したルーチンでは、始めに、ステップ 10 において、スロットル弁 17 の目標開度 TD 、吸気制御弁 19 の目標状態 TS 、および、吸気弁 7 の目標開弁量 TA が算出される。次いで、ステップ 11 において、各吸気量制御手段の目標作動状態に基づいて、吸気終了時のスロットル弁 17 の開度 D_{th} 、吸気終了時の吸気制御弁 19 の状態 TS 、および、吸気終了時の吸気弁 7 の開弁量 A_i が予測される。

【 0 0 2 4 】

次いで、ステップ 12 において、吸気終了時の各吸気量制御手段の作動状態に基づいて、燃料噴射量が算出（決定）される。次いで、ステップ 13 において、クランク角度 CA が燃料噴射タイミング CA_q である（ $CA = CA_q$ ）か否かが

判別される。ステップ 1 3 において、 $CA = CA_q$ ではないと判別されたときには、 $CA = CA_q$ であると判別されるまで、ステップ 1 3 が繰り返される。ステップ 1 3 において、 $CA = CA_q$ であると判別されたときには、ルーチンはステップ 1 4 に進んで、燃料噴射弁 6 からの燃量噴射が実行される。

【 0 0 2 5 】

図 6 は、第 1 実施形態に従って吸気量制御手段への指令を制御するためのルーチンを示している。図 6 に示したルーチンでは、始めに、ステップ 2 0 において、スロットル弁 1 7 の現在の目標開度 $TD(n)$ 、吸気制御弁 1 9 の現在の目標状態 $TS(n)$ 、および、吸気弁 7 の目標開弁量 $TA(n)$ が算出される。次いで、これら目標開度 $TD(n)$ 、目標状態 $TS(n)$ 、および、目標開弁量 $TA(n)$ が、ステップ 2 1 において、記憶装置（図示せず）に記憶される。

【 0 0 2 6 】

次いで、ステップ 2 2 において、現在から所定時間 DP だけ前におけるスロットル弁 1 7 の目標開度 $TD(n - DP)$ 、吸気制御弁 1 9 の目標状態 $TS(n)$ 、および、吸気弁 7 の目標開弁量 $TA(n)$ が読み込まれ、次いで、ステップ 2 3 において、各吸気量制御手段の作動状態をステップ 2 2 で読み込まれた目標作動状態 $TD(n - DP)$ 、 $TS(n - DP)$ 、 $TA(n - DP)$ とするための指令が発せられる。

【 0 0 2 7 】

すなわち、このルーチンによれば、各吸気量制御手段の現在の目標作動状態が読み込まれつつ、各吸気量制御手段の作動状態が現在から所定時間 DP だけ前における目標作動状態とされる。言い換えれば、このルーチンによれば、各吸気量制御手段の作動状態は所定時間の遅延をもって目標作動状態に制御されることとなる。

【 0 0 2 8 】

次に、第 2 実施形態について説明する。吸気量制御手段（スロットル弁 1 7、吸気制御弁 1 9、および、動弁装置 2 1）は、その作動状態を変更する指令を受け取ってから実際にその作動状態を変更し始めるまでに、一定の時間がかかる。すなわち、各吸気量制御手段には、応答遅れがある。そして、この応答遅れの時

間は、吸気量制御手段ごとに異なる。したがって、吸気終了時に各吸気量制御手段の作動状態を目標作動状態とするためには、こうした各吸気量制御手段の応答遅れを考慮して、各吸気量制御手段へその作動状態を変更する指令を発するまでの遅延時間を設定すべきである。

【 0 0 2 9 】

そこで、第2実施形態では、各吸気量制御手段の応答遅れ時間を考慮してトータルの遅延時間が全ての吸気量制御手段について一致するように、各吸気量制御手段へその作動状態を変更する指令を発するのを保留（待機）する時間（制御保留時間）を設定しておく。そして、アクセル踏込量が変化したときには、斯くして設定した制御保留時間が経過したときに、各吸気量制御手段へその作動状態を変更する指令を発する。ここでの制御保留時間は、噴射量決定時からその直後に到来する吸気終了時までの時間よりも長く設定される。これによれば、吸気終了時の各吸気量制御手段の作動状態を正確に推定することができるので、吸気終了時における吸気量を正確に推定することができる。第2実施形態について、図7を参照して説明する。

【 0 0 3 0 】

図7において、 G_f は燃料噴射量の算出（決定）期間、 I_N は吸気弁7の開弁期間、 t_{gf} は噴射量決定時、 t_i は吸気終了時、 C_d はスロットル弁17に対する指令値、 D_{th} はスロットル弁17の開度、 C_s は吸気制御弁19に対する指令値、 S_i は吸気制御弁19の作動状態、 C_a は動弁装置21に対する指令値、 A_i は吸気弁7の開弁量を示している。

【 0 0 3 1 】

図7に示した例では、時刻 t_0 において、アクセル踏込量が増大する。すると、図7で鎖線TD、TS、TAで示したように、スロットル弁17の目標開度および吸気弁7の目標開弁量が増大せしめられ、一定時間後に吸気制御弁19の目標作動状態が全閉状態から全開状態に切り換えられる。そして、第2実施形態では、制御保留時間DP1が経過した時刻 t_2 において、実際に、スロットル弁17の開度を増大する指令が発せられる。さらに、制御保留時間DP2が経過した時刻 t_2 において、実際に、吸気制御弁19の作動状態を全閉状態から全開状態

に切り換える指令が発せられる。さらに、制御保留時間 $DP3$ が経過した時刻 t_1 において、実際に、吸気弁 7 の開弁量を増大する指令が発せられる。

【0032】

これによって、吸気終了時 t_i におけるスロットル弁 17 の開度 D_{th} 、吸気制御弁 19 の作動状態 S_i 、および、吸気弁 7 の開弁量 A_i は、それぞれ、噴射量決定時 t_{gf} よりも前におけるスロットル弁 17 の目標開度、吸気制御弁 19 の目標作動状態、および、吸気弁 7 の目標開弁量となっている。したがって、噴射量決定時 t_{gf} において、スロットル弁 17 の目標開度、吸気制御弁 19 の目標作動状態、および、吸気弁 7 の目標開弁量に基づいて、吸気終了時 t_i における吸気量を正確に推定することができる。

【0033】

図 8 は、第 2 実施形態に従って吸気量制御手段への指令を制御するためのルーチンを示している。図 8 において、(A) はスロットル弁 17 への指令を制御するためのルーチン、(B) は吸気制御弁 19 への指令を制御するためのルーチン、(C) は動弁装置 21 への指令を制御するためのルーチンを示している。

【0034】

図 8 (A) に示したルーチンでは、始めに、ステップ 30 において、スロットル弁 17 の現在の目標開度 $TD(n)$ が算出される。次いで、この目標開度 $TD(n)$ が、ステップ 31 において、記憶装置 (図示せず) に記憶される。次いで、ステップ 32 において、現在から所定時間 $DP1$ だけ前におけるスロットル弁 17 の目標開度 $TD(n-DP1)$ が読み込まれ、次いで、ステップ 33 において、スロットル弁 17 の開度をステップ 32 で読み込まれた目標開度 $TD(n-DP1)$ とするための指令が発せられる。すなわち、このルーチンによれば、スロットル弁 17 の開度は所定時間 $DP1$ にスロットル弁 17 の応答遅れ時間が加えられた時間の遅延をもって目標開度に制御されることとなる。

【0035】

図 8 (B) に示したルーチンでは、始めに、ステップ 40 において、吸気制御弁 19 の現在の目標作動状態 $TS(n)$ が算出される。次いで、この目標作動状態 $TS(n)$ が、ステップ 41 において、記憶装置 (図示せず) に記憶される。

次いで、ステップ 4 2 において、現在から所定時間 $DP2$ だけ前における吸気制御弁 1 9 の目標作動状態 $TS(n - DP2)$ が読み込まれ、次いで、ステップ 4 3 において、吸気制御弁 1 9 の作動状態をステップ 4 2 で読み込まれた目標作動状態 $TS(n - DP2)$ とするための指令が発せられる。すなわち、このルーチンによれば、吸気制御弁 1 9 の作動状態は所定時間 $DP2$ に吸気制御弁 1 9 の応答遅れ時間が加えられた時間の遅延をもって目標作動状態に制御されることとなる。

【 0 0 3 6 】

図 8 (C) に示したルーチンでは、始めに、ステップ 5 0 において、吸気弁 7 の現在の目標開弁量 $TA(n)$ が算出される。次いで、この目標開弁量 $TA(n)$ が、ステップ 5 1 において、記憶装置（図示せず）に記憶される。次いで、ステップ 5 2 において、現在から所定時間 $DP3$ だけ前における吸気弁 7 の目標開弁量 $TA(n - DP3)$ が読み込まれ、次いで、ステップ 5 3 において、吸気弁 7 の開弁量をステップ 5 2 で読み込まれた目標開弁量 $TA(n - DP3)$ とするための指令が発せられる。すなわち、このルーチンによれば、吸気弁 7 の開弁量は所定の時間 $DP3$ に動弁装置 2 1 の応答遅れ時間が加えられた時間の遅延をもって目標開弁量に制御されることとなる。

【 0 0 3 7 】

なお、上述した実施形態では、吸気弁 7 の開弁量のみが考慮されているが、この代わりに、あるいは、これに加えて、吸気弁 7 のリフトタイミングを考慮してもよい。

【 0 0 3 8 】

【発明の効果】

本発明によれば、各吸気量制御手段の応答に遅延時間が持たされているので、各吸気量制御手段の作動状態が変化する前に、各吸気量制御手段の作動状態がどのように変化することを知ることができる。したがって、各吸気量制御手段の作動状態が実際にアクセルペダルの踏込量に応答して変化したときに燃焼室に吸入される空気の量を前もって推定することができる。すなわち、これによれば、燃焼室に吸入される空気の量が正確に推定される。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の内燃機関を示した図である。

【図 2】

吸気ポートを示した図である。

【図 3】

吸気弁のリフト特性を示した図である。

【図 4】

第 1 実施形態に従った吸気量制御手段の制御を説明するためのタイムチャートを示した図である。

【図 5】

第 1 実施形態に従って燃料噴射を実行するためのルーチンを示した図である。

【図 6】

第 1 実施形態に従って各吸気量制御手段への指令を制御するためのルーチンを示した図である。

【図 7】

第 2 実施形態に従って吸気量制御手段の制御を説明するためのタイムチャートを示した図である。

【図 8】

第 2 実施形態に従って各吸気量制御手段への指令を制御するためのルーチンを示した図である。

【符号の説明】

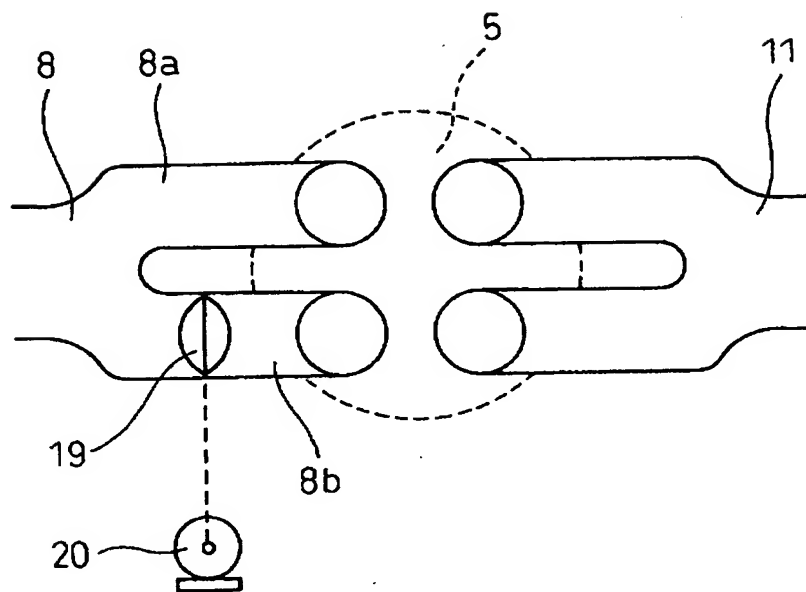
- 1 …機関本体
- 5 …燃焼室
- 6 …燃料噴射弁
- 7 …吸気弁
- 10 …排気弁
- 15 …アクセルペダル
- 17 …スロットル弁

1 9 …吸気制御弁

2 1 …動弁装置

【図 2】

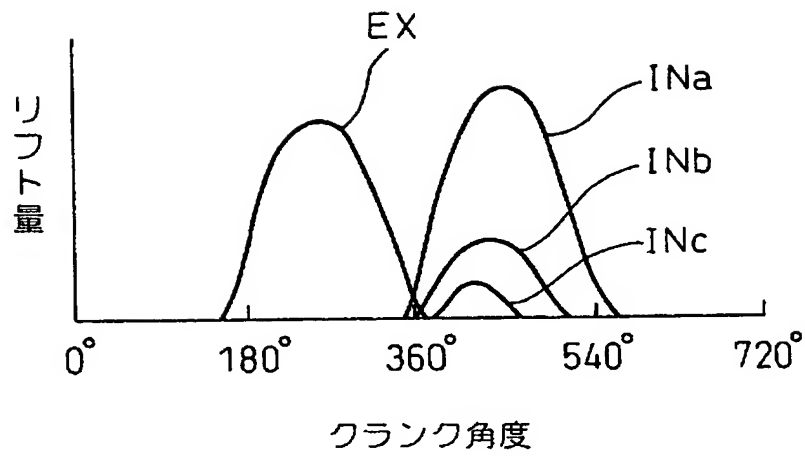
図 2



- 5 … 燃焼室
- 8 … 吸気ポート
- 8 a, 8 b … 吸気ポート枝管
- 19 … 吸気制御弁

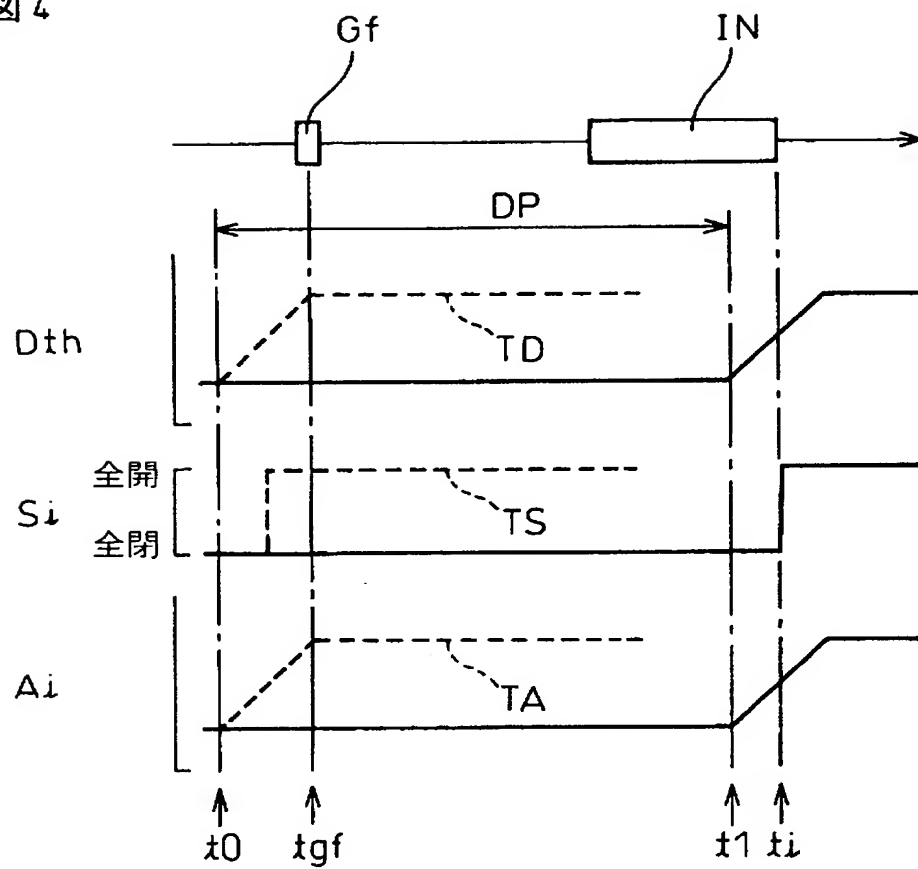
【図 3】

図 3



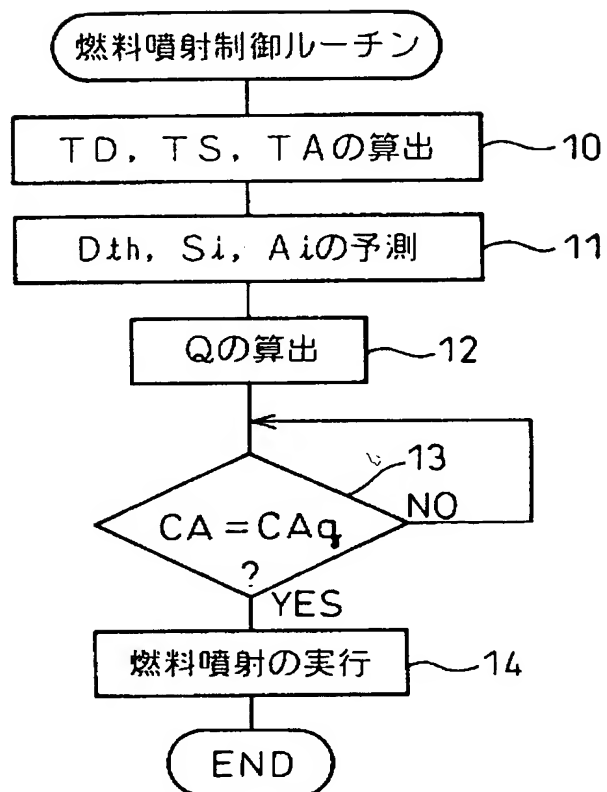
【図 4】

図 4



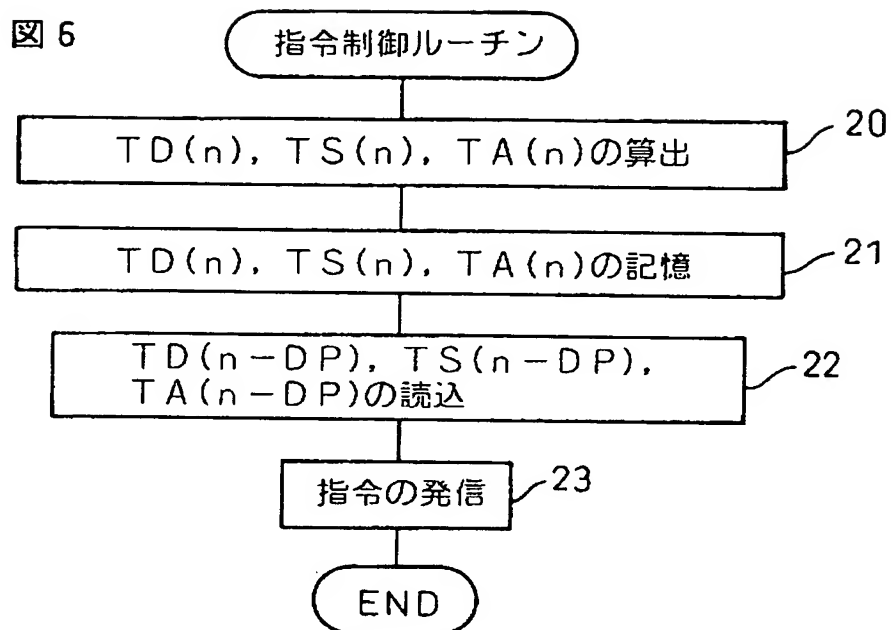
【図5】

図5



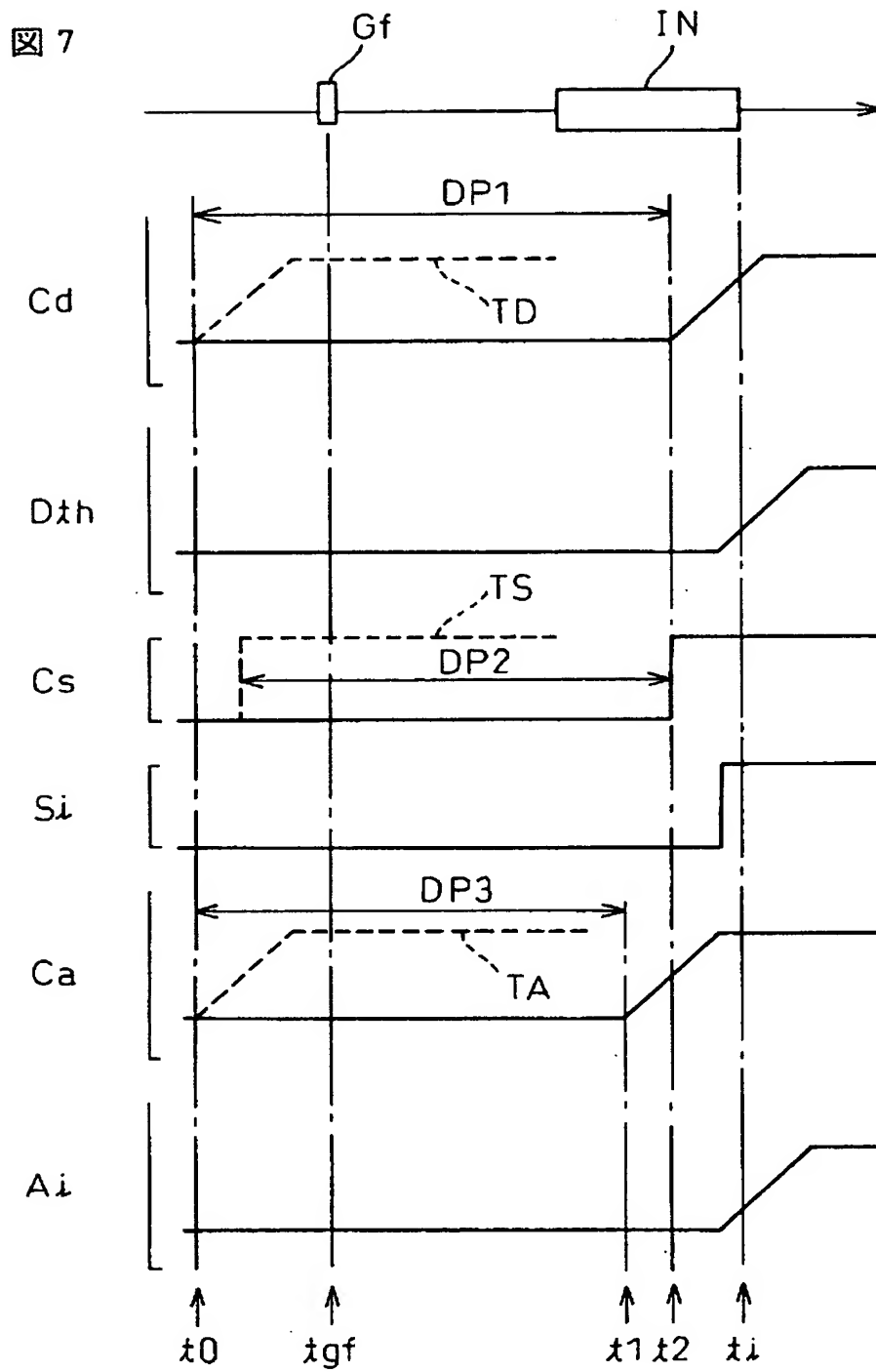
TD…スロットル弁の目標開度
 TS…吸気制御弁の目標状態
 TA…吸気弁の目標開弁量
 Dth…吸気終了時のスロットル弁の開度
 Si…吸気終了時の吸気制御弁の状態
 Ai…吸気終了時の吸気弁の開弁量
 Q…燃料供給量
 CA…クランク角度
 CAq…燃料噴射タイミング

【図 6】

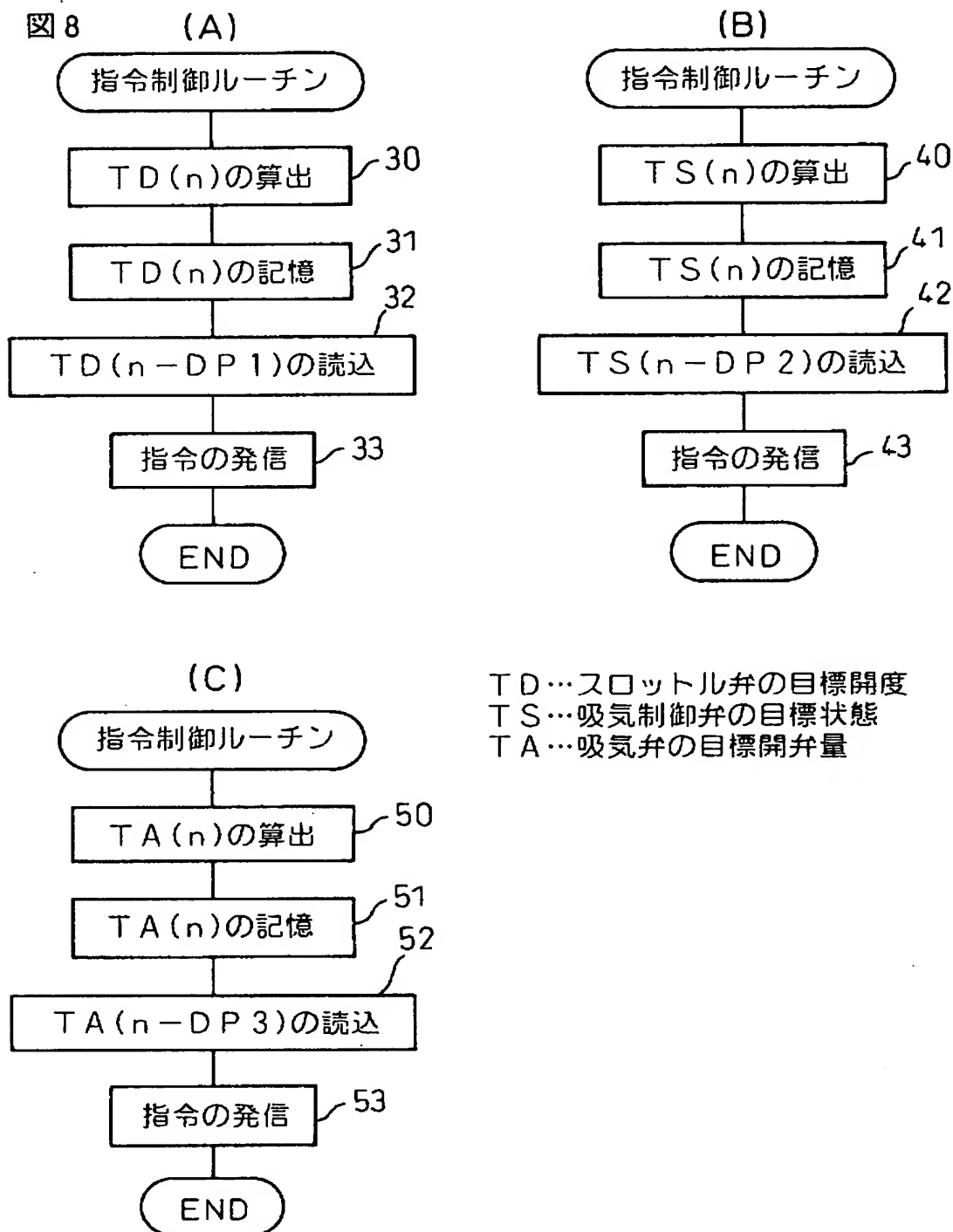


TD…スロットル弁の目標開度
 TS…吸気制御弁の目標状態
 TA…吸気弁の目標開弁量

【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 吸気量を正確に推定する。

【解決手段】 アクセルペダル 1 5 の踏込量に対応して燃焼室 5 に吸入される空気の量を制御するための吸気量制御手段 1 7, 1 9, 2 1 を複数個具備する内燃機関において、アクセルペダルの踏込量の変化に対する各吸気量制御手段の応答に予め定められた遅延時間を持たせた。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 3 2 0 7]

| | |
|----------|---------------------|
| 1. 変更年月日 | 1 9 9 0 年 8 月 2 7 日 |
| [変更理由] | 新規登録 |
| 住 所 | 愛知県豊田市トヨタ町1番地 |
| 氏 名 | トヨタ自動車株式会社 |